

## Список использованных источников

1. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: <http://www.libertarium.ru/freeMERT>.
2. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/KiCad>.
3. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>.
4. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Atmel\\_Studio](https://ru.wikipedia.org/wiki/Atmel_Studio).
5. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Модульное\\_прогр...](https://ru.wikipedia.org/wiki/Модульное_прогр...)
6. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Python#>.
7. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Tkinter>.
8. Web-ресурс сети Интернет [сайт]. URL: <https://github.com/Olga-Yakovleva/RHVoice/>.

УДК 659.2

**В. Ю. Носков, Д. А. Макуха**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

### Аннотация

*Статья посвящена разработке программного продукта, который позволит строить сеть автономных датчиков для передачи информации на базе микроконтроллеров AVR в автоматическом режиме.*

*Ключевые слова:* микроконтроллер, координатор, программный продукт, беспроводная сеть.

### Abstract

*The article is devoted to the development of a software product that will allow building a network of autonomous sensors for transmitting information on the basis of AVR microcontrollers in an automatic mode.*

*Keywords:* microcontroller, coordinator, software product, wireless network.

Для реализации передачи данных посредством беспроводной связи была выбрана технология радиоканала на частоте 433 МГц, т.к. он является самым экономичным по затрачиваемой энергии, а для нас это являлось главным критерием, а также скорость передачи нам не сильно важна, т.к. данные, которые гуляют по сети, не велики (в пределах 40 байт каждый пакет).

В качестве прототипов для координатора, или центрального устройства, обрабатывающего информацию со всех устройств сети, был выбран микроконтроллер Arduino Mega 2680, т.к. она имеет большой вычислительный потенциал, и идеально подходит для обработки большого потока принимаемой информации, а также для хранения в своей памяти большого числа узлов сети. Изображение данного микроконтроллера представлено на рисунке 1.

В качестве окончательных и промежуточных устройств был выбран микроконтроллер из той же марки Arduino под названием Pro mini. Данное устройство изображено на рисунке 2.

В качестве приемников и передатчиков информации был выбран простейший комплект устройств FS1000a. Устройства представлены на рисунке 3.

Также для увеличения дальности передачи были использованы специальные антенны, представленные на рис. 4.

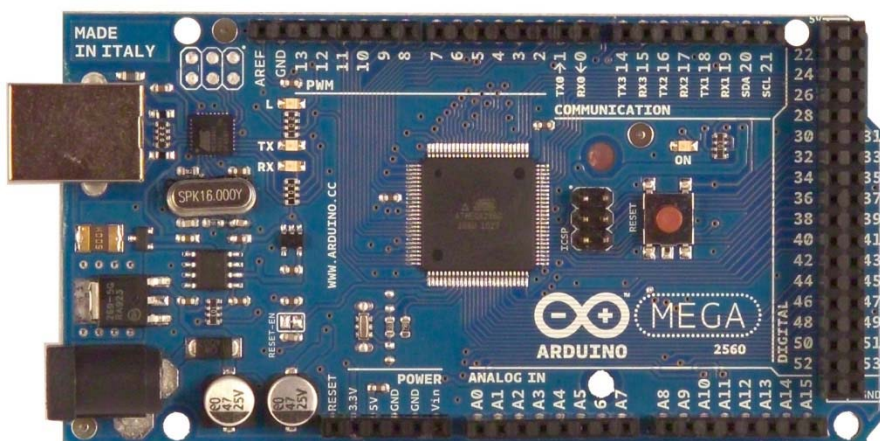


Рис. 1. Arduino mega 2560



Рис. 2. Arduino Pro mini



Рис. 3. FS1000a, приемник и передатчик



Рис. 4. Антенна 17,3 см

Следующим шагом было подключение приемников и передатчиков к микроконтроллерам. Т.к. создавались прототипы, то подключение реализовалось через макетную плату, без пайки. Схемы подключения представлены на рис. 5 и 6.

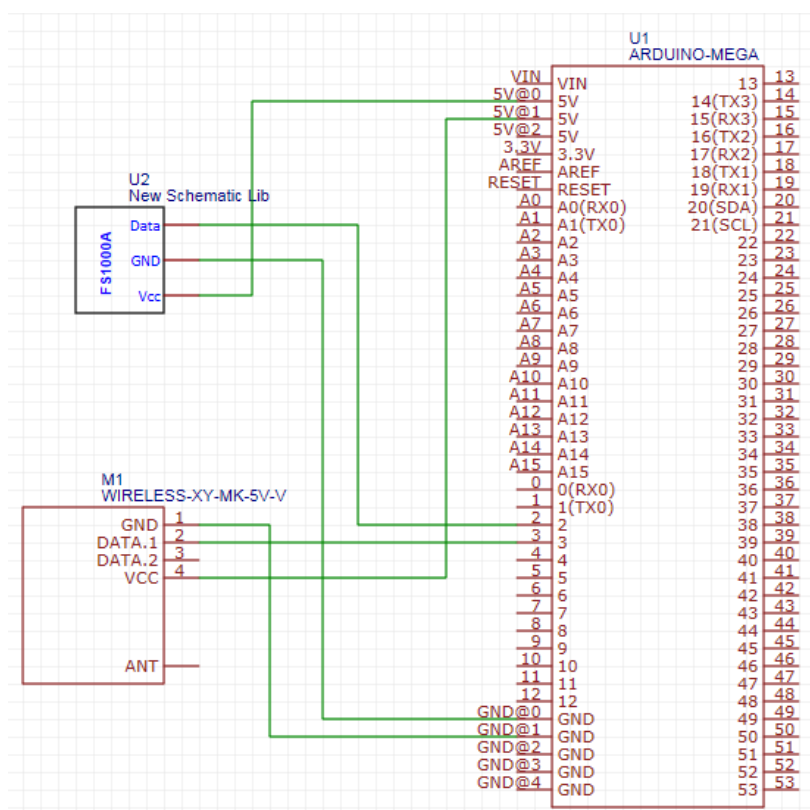


Рис. 5. Схема подключения координатора

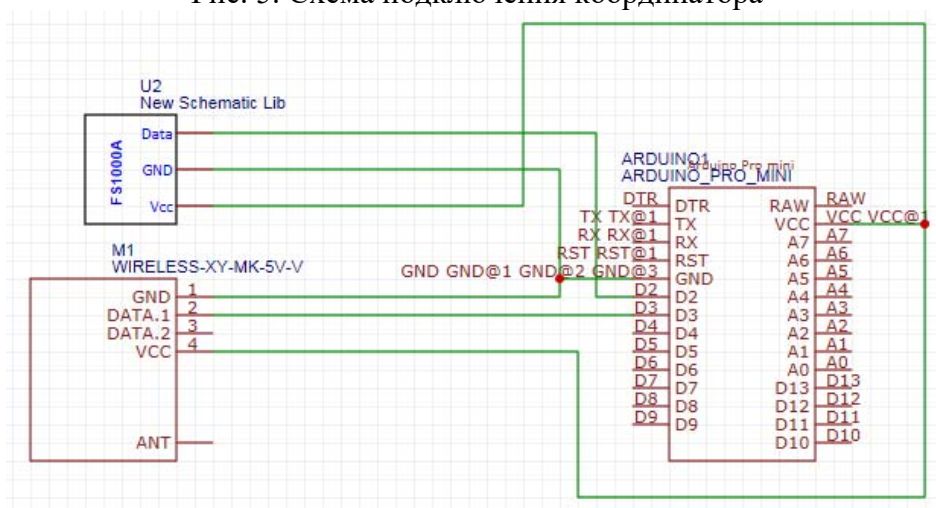


Рис. 6. Схема подключения оконечного устройства

Следом была разработана структура передаваемой по сети информации, для унификации данных передаваемых по сети.

Таблица 1

Структура данных передаваемых по сети

Название	Описание
device_id	Идентификатор передатчика
last_device_id	Идентификатор передатчика необходимый для регистрации устройства
destination_id	Идентификатор получателя
metric	Метрика устройства
command	Идентификатор команды
data	Данные

Реализация координатора сети очень проста. Данное устройство постоянно слушает эфир на несущей частоте и при приеме пакетов, оно его обрабатывает в соответствии с командой пакета, либо регистрирует устройство в сети, либо принимает от него данные. В случае если данные пришли некорректные, или не по назначению, то координатор сети не обрабатывает данные пакеты, а пропускает.

На рисунке 7 приведена общая блок схема алгоритма работы координатора.

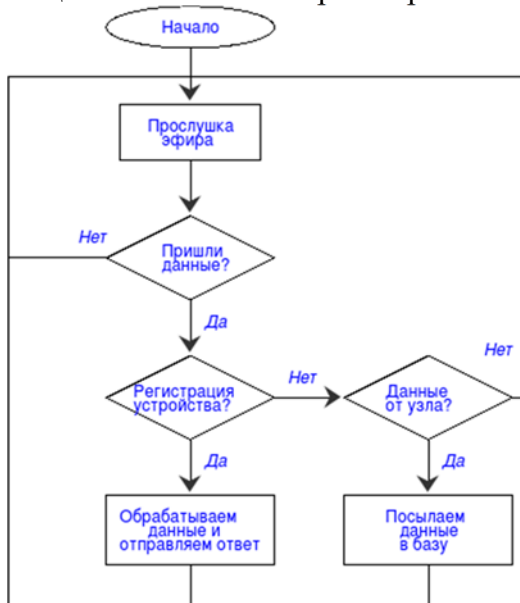


Рис. 7. Блок схема работы координатора сети

Реализация оконечного устройства тоже не доставляет сложности. При первом включении устройства в сеть, оно посылает запрос на регистрацию, если в течение 5 секунд ответ не приходит, то данное устройство посылает повторный запрос. И так происходит до тех пор, пока ему не приходит ответ с регистрационными данными. Также данное устройство пропускает трафик сквозь себя, даже находясь незарегистрированным, главное отличие от зарегистрированного устройства только в том, что оно не может передавать данные считанные с датчиков координатору. После регистрации устройство с определенной частотой начинает вещать данные в сеть в сторону координатора. В остальное время оно слушает эфир для ретрансляции данных от других узлов. Также предусмотрено отсеивание ненужных пакетов, и реализован алгоритм ретрансляции в нужном направлении в зависимости от приходящих пакетов.

На рисунке 8 приведена общая блок схема алгоритма работы оконечного устройства.

Также для реализации хранения данных в базе, был написан дополнительный модуль, который будет располагаться на ПК, к которому будет подключен координатор сети по Serial порту.

На текущий момент ведется работа по разработке режима сна устройств для большей экономии энергии. Также осуществляется перенос алгоритмов на чистые микроконтроллеры Atmel Atmega328 для минимизации размеров и производство печатных плат. Планируется дополнение структуры данных и улучшение протокола, в целях унификации подключаемых датчиков к микроконтроллерам.

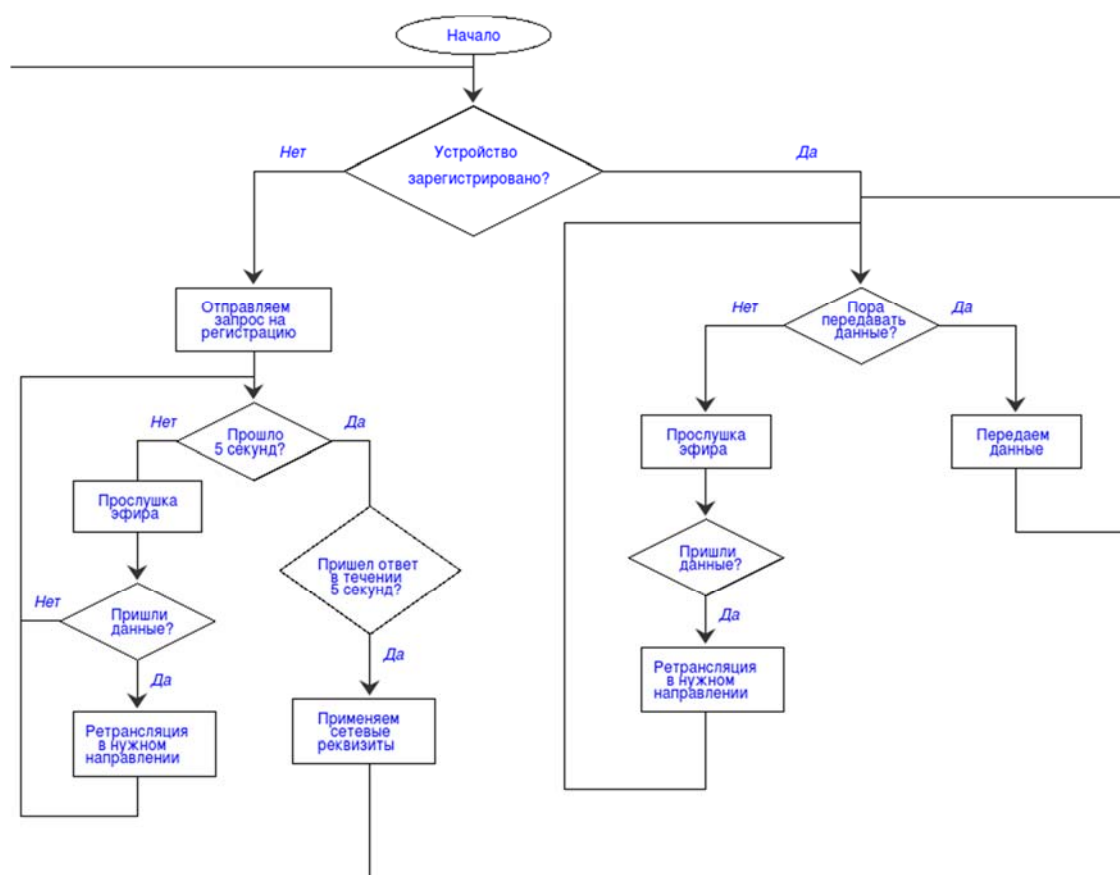


Рис. 8. Блок-схема работы оконечного устройства

### Список использованных источников

1. Язык программирования C++: Специальное издание / Страуструп Б. – М.: Бином, 2017. –1135 с.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 4-е издание / В.Олифер. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.

УДК 004.9

**Ю. А. Попова, С. П. Куделин**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

### Аннотация

*Современная информационная инфраструктура крупного предприятия не мыслима без системы учета средств компьютеризации. Работа современного ИТ отдела осуществляется на пересечении учета, выполнения внутренних заказов и работы по инцидентам. Требование минимального времени, затрачиваемого сотрудниками на работу и внедрение системы, делает актуальной разработку под особенности конкретного предприятия.*

*В данной статье рассматривается информационная система учета средств компьютеризации предприятия, разработанная для отдела ИТ Синарского трубного завода. Система обеспечивает учет аппаратного, программного обеспечения, комплектующих, привязку оборудования к рабочим местам, отделам, ведение внутренних заказов, контроль га-*